

Отзыв
официального оппонента
на работу

Доброшевского Константина Николаевича «Геологическая позиция и минералого-геохимические особенности Малиновского золоторудного месторождения (Центральное Приморье)», представленной в качестве диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

На отзыв представлена рукопись объемом 169 стр., включающая 37 таблиц, 68 иллюстраций, и список использованной литературы из 107 наименований опубликованных работ (из них 13 на иностранных языках), и 30 неопубликованных отчетов. Диссертация состоит из Введения (с. 3 – 8), 6 глав и Заключения (с. 153 – 154), а также списка сокращений (стр. 155). Работа сопровождается авторефератом на 30 стр.

Актуальность работы несомненна, так как знание геологического строения и минералого-геохимических особенностей вновь открываемых и слабо изученных месторождений золота весьма важно для разработки как общих подходов, так и технологии обогащения и передела руд. Это относится и к Малиновскому месторождению золота, которое отличается от известных в Приморье. Минералогия продуктивных минеральных ассоциаций и жильных тел, содержащих золото, условия их локализации, условия и процессы формирования представляют несомненный теоретический и прикладной интерес.

Целью работы автор считает изучение геолого-структурных, минералогических и геохимических особенностей Малиновского месторождения золота для оценки перспектив его освоения, тогда как в автореферате указание на минералогические исследования опущены (стр.3 автореферата). Однако, фактически автор уделил надлежащее внимание именно минералогическим исследованиям, которые весьма важны для познания любого месторождения.

Достичь цели автор счёл возможным на основе решения следующих задач:

- 1) выяснения геолого-структурных особенностей месторождения и установления связи с морфологией рудно-минерализованных зон и жил;
- 2) изучения вещественного состава руд, околорудных метасоматитов и типоморфных особенностей отдельных минералов;
- 3) построения вертикальной геохимической зональности, выявления корреляций и линейной продуктивности основных элементов на разных гипсометрических уровнях, на их основе определить уровень эрозионного среза месторождения и дать его перспективную оценку;
- 4) создания модели формирования месторождения.

В целом оценивая логичность последовательности поставленных задач, отметим некоторую неточность формулировки первой задачи. Во-первых, непонятно, почему термин «месторождение» заменен на «рудное поле месторождения». Словосочетание «рудное поле» принято использовать к эксплуатируемым месторождениям и здесь не совсем правомерно. Во вторых, не точно само выражение: «Изучить геолого-структурные особенности рудного поля месторождения и установить связь с морфологией рудно-минерализованных зон и жил». Следовало бы написать: «Изучить геолого-структурные особенности месторождения и установить связь с ними формы и закономерностей размещения зон рудной минерализации и жил».

В основном на решение этих задач направлены выполненные исследования. Однако, методология их решения в диссертации, за исключением примененных методов изучения вещества, отсутствует. Эта информация могла бы быть представлена в заключении к Главе 1. Геологическое строение месторождения Малиновское.

Во Введении (стр. 3-8) рассмотрены актуальность работы, цели и задачи, научная новизна, практическая значимость, апробация, а также дана краткая информация о

фактическом материале, легшем в основу исследований, и методах исследования. Здесь же приведены и сведения о личном вкладе автора в выполнении работы, формулировки 3-х защищаемых положений, сведения о достоверности, публикациях и структуре работы.

В главе 1. «Геологическое строение месторождения Малиновское» (с.9 – 41) приведены необходимые данные об истории изучения месторождения, геологической ситуации его расположения. В табличной форме дано сравнение Малиновского месторождения с Дарасунским в Восточном Забайкалье, имеющим некоторое сходство с ним. Оба месторождения: Малиновское и Дарасунское отнесены к турмалиновому типу. Действительно, в истории познания золоторудных месторождений Забайкалья был такой эпизод. Н.А. Фогельман в 1960 году выделяла кварц-турмалиновую формацию на примере Дарасунского и Ключевского месторождений золота, указывая на то, что важным их признаком «...является присутствие в них раннего турмалина.» (Фогельман Н.А. Принципы крупномасштабного прогнозирования на золото на примере Центральной части Восточно-Забайкальской золотоносной провинции // В сб. Вопросы методики составления металлогенических и прогнозных карт, ч.4. Киев, Изд-во АН СССР, 1960, стр.15– 29)

Но такой тип в настоящее время не выделяется в классификации рудных месторождений, так как ни генетической, ни четкой пространственной связи между месторождениями золота и проявлениями зон турмалинизации нет. Более того, в Забайкалье известна протяженная на сотни километров турмалин-кварцевая зона северо-восточного простирания, протягивающаяся от озера Халанда до бассейна реки Тура и лишь в зоне сочленения её с проявлениями золота в районе Сыпчугура она ассоциирует с золотой минерализацией. Аналогичная ситуация наблюдается в Давенда-Ключевской золото-молибденовой зоне. Турмалин интенсивно проявлен на Ключевском месторождении золота, а на Давендинском золото-молибденовом и Александровском золоторудном распространённость его не велика. То же и в Дарасунском рудном районе: в разных жилах Теремкинского месторождения содержания турмалина контрастно различаются: жила Сажистая содержит весьма высокие его концентрации, а Горняцкая – нет.

В отличие от Дарасунской рудно-магматической системы, локализованной в амфиболитах, габбро-амфиболитах, кварцевых диоритах, гранодиоритах, Малиновское находится в слабо метаморфизованных алевролитах и песчаниках, прорываемых ими монцогаббродиоритами, монцодиоритами.

В главе дается целостная картина месторождения с выделением и обстоятельной характеристикой рудных зон. Вся эта информация сведена в таблице 2, где приведены данные о формах, мощностях, протяженности рудных зон, их вещественном составе, а также усредненные данные о содержаниях золота, серебра и главных попутных элементах. В главе дана периодичность изучения месторождения, изменений взглядов на его происхождение. Но не показано, какие были установлены закономерности в размещении продуктивных тел. На самом деле, как видно на рис. 6 и 7 диссертации, рудные тела секут все. В заключении хотелось бы видеть обозначение тех задач, о необходимости решения которых шла речь во Введении. В главе хотелось бы видеть выводы автора о нерешенных проблемах и задачах, вытекающих из обзора состояния изученности месторождения. Отсюда следовало бы обосновать необходимость и актуальность выполненной работы. Хотя, следует отметить, что задачи выбраны правильно и решение их в принципе осуществлено.

В главе 2. «Магматические породы» (стр.42 – 72) автор приводит минеральный состав и петрохимические характеристики с целью использовать их для выявления связи с ними оруденения. В отличие от Дарасунского месторождения, где дайковый комплекс лампрофиров является пострудным, а дорудные малые интрузии представлены гранодиорит-порфирами, сиенит-диоритами, кварцевыми сиенитами и кварцевыми диоритами и монцонитами, амуджиканского комплекса, то для Малиновского месторождения установлено, что тела Татибинского и Дрофеевского интрузивного

комплекса секутся рудными жилами (рис. 6, 7 диссертации). В монцогаббро-диоритах по автору содержание K_2O находится в пределах 2,39 – 2,67 при SiO_2 51,69 – 53,79%, тогда как для Дарасунского месторождения K_2O 3,3 – 3,5% при SiO_2 54 – 56% (Спиридонов и др., 2006). И лишь одно из рудных тел зоны Медной сечется риолитами, возраст которых соответствует границе палеогена и позднего мела.

В результате изучения магматических горных пород, слагающих Малиновское золоторудное месторождение, автор пришел к выводу том, что оно формировалось как единая рудномагматическая система, источником которой был расплав мантийного резервуара при высоком флюидном давлении с одновременным проявлением кристаллизационной дифференциации и участием ликвационных процессов. В этом отношении весьма важными представляются результаты изучения РЗЭ в цирконах, которые показали резкое возрастание тяжелых РЗЭ по сравнению с легкими. Подобное распределение РЗЭ в вольфрамитах Шерловой Горы, для которых в ассоциации с топазом, бериллом и кварцем, а также цирконом в берилле по данным изучения флюидных включений, включая их состав, показано формирование из остаточных расплавов (Юргенсон и др, 2018; Yurgenson & a, 2019). Автор полагает, что в магматогеенном процессе рудогенеза важную роль играла растворимость серы в расплаве в широком интервале глубин верхней мантии при участии водосодержащих флюидов и фосфора. И на основании данных уран-свинцового датирования магматических пород с учетом данных по крупнообъемным месторождениям (Восток-2, Лазурное) формирование Малиновского месторождения проходило в близком временном интервале времени, соответствующем времени магматизма Татибинской магматической серии. В итоге рассмотренной части диссертации главным является результат изучения горных пород, вмещающих золоторудные тела. Именно эта часть достаточно обоснована фактическим материалом. Тем не менее, выводы, касающиеся процессов магматизма, источников расплавов, их свойств остаются плодом представлений, основанных на общих подходах к изучению магматизма, и не подтверждаются новым фактическим материалом на основании изучения флюидных включений. Они относятся к разряду дискуссионных. Отметим, что эти вопросы находятся за пределами задач данной работы.

В третьей главе «**Метасоматические образования и руды**» (стр.73 – 84) автор рассматривает процессы околорудных изменений и связи их с оруденением. Рассмотрены продукты контактового метаморфизма и околорудных изменений. Контактный метаморфизм проявлен в ороговикании терригенных пород под действием интрузий монцонитов, мелких тел и даек. Рассмотрение околорудноизмененных пород, в основном, за исключением рудного тела Новое, вскрытого скважиной №24, представляет собою компиляцию данных А.Н. Родионова и коллективных публикаций автора. Указывается на широкое развитие турмалинизации, которая преимущественно находится вдоль контактов рудных жил и является, вероятно, продуктом не метасоматоза, а ранней силикатной составляющей приконтактной части жил, как это проявлено на Дарасунском месторождении. Однако особенности турмалина не описаны, есть лишь указание на то, что это шерл буро-зелено-синей окраски и полихромный турмалин. Но ни показатели преломления, ни другие свойства не приводятся и к какой разновидности турмалина он относится, не ясно.

В околужильном пространстве тела Новое, представляющего собою кварц-карбонатно-сульфидную жилу, выявлена зональность в распределении соотношений пирита, апатита, хлорита, серицита, глинистого минерала и кварца.

В табл.11 приведены результаты химического состава этих ассоциаций. Для ряда химических элементов, содержания которых ниже предела обнаружения, приведены нули, что принципиально неверно. В этих столбцах следует указать значение менее предела обнаружения. Анализ данных этой таблицы, не подтверждает выводов автора о привносе химических элементов.

Во-первых, никакой миграции рудных элементов во вмещающие породы не наблюдается. Всё железо и медь, будучи связанными в сульфидах (пирит, халькопирит) с серой остаются на месте. Содержание меди во всех трех зонах остается неизменным в количестве всего трех кларков для основных горных пород. Лишь фтор, возможно, вынесен в силу исключительной подвижности в системах, где нет избытка алюминия или кальция: видно как бы закономерное убывание его содержания по мере удаления от контакта с жилой. Связаны ли наблюдаемые изменения с влиянием внедрения флюида, сформировавшего жилу и на сколько велика его роль, если это влияние было, остается не выясненным.

Во-вторых, отсутствие приемлемых сумм в результатах анализов связано, вероятно с тем, что не определялся CO_2 .

Здесь следует указать, что не диагностирован минеральный вид глинистого минерала (слоистого силиката), не указаны количественные соотношения минералов и, особенно, доля глинистого минерала, позволяющего отнести эти породы к аргиллизитам. Важным было бы указание на мощность жилы.

В связи с метасоматитами рассмотрен минеральный состав руд. Выделены прожилково-вкрапленные (90 %) и массивные (10%) золото-сульфидно-кварцевые руды. И далее автор уточняет (стр.80): «Руды Малиновского месторождения относятся к золото-сульфидно-кварцевому промышленному типу ...». А на стр. 5 автор в первом защищаемом положении пишет: «Малиновское месторождение представляет собой нетрадиционный для Сихотэ-Алинской металлогенической провинции турмалин-кварц-сульфидный тип золотого оруденения». Для того, чтобы определиться с принадлежностью к минеральному типу, рудной формации и промышленному типу надо принять некий классификационный принцип.

В основе его должно быть количественное соотношение главных минералов, место в них золота, условия локализации и образования. Дарасунское месторождение в среднем характеризуется преобладанием в жильном материале сульфидов и нахождением в них золота. По этим двум признакам оно отнесено Н.В. Петровской (1973), Петровской и др., (1974), а затем нами (Юргенсон, 1984, 1995, 1997, 2003) и другими исследователями (Спиридонов и др., 2006) к золото-кварцево-сульфидной формации. Исходя из данных автора диссертации, количество сульфидов в рудах меняется от 5–7 до 80%, составляя в среднем 10–15%. По минеральному составу выделены сульфидные руды – существенно арсенопиритовые (15 – 20%, в гнездах до 50), халькопирит-арсенопиритовые, халькопиритовые и пиритовые без указания доли этих главных сульфидов. Особенностью распределения самородного золота является ассоциация его с минералами висмута, с которым ассоциируют теллуриды, на чем не акцентирует внимание автор.

Главным признаком золото-кварцево-сульфидной формации является содержание сульфидов, прежде всего – пирита, арсенопирита, халькопирита в ассоциации с сульфосолями, висмутином, теллуридами золота и серебра, а также сульфоантимонитами. Тем не менее, продуктивные минеральные ассоциации Дарасунского и Малиновского месторождений хоть и близки по составу, но далеко не идентичны. И, как указывает автор, одним из важных отличий является широкое развитие на Дарасунском месторождении галенит-сфалеритовой и кварц-сульфоантимонитовой ассоциаций, тогда как на Малиновском месторождении таких устойчивых ассоциаций нет и составляющие их минералы рассредоточены в других ассоциациях. В этом отношении важной особенностью Малиновского месторождения является, в отличие от Дарасунского, незначительное развитие галенита.

В Дарасунском месторождении на его верхних горизонтах золото, в основном находится в сульфидах в виде его теллуридов, диагностируемых только под электронным микроскопом, а в зонах рудных столбов, в основном, их нижних частях, появляется самородное золото в ассоциации с тетрадимитом и жозеитом.

Заключая эту главу, автор делает вывод о том, что рудные тела сопровождаются «...широким спектром разнообразных метасоматических изменений пород: грейзенизацией, хлоритизацией, карбонатизацией, турмалинизацией, сульфидизацией, а местами аргиллизацией». Следовало бы перечислить эти процессы в генетической последовательности и, на наш взгляд, четко отделить приконтактовые силикатные части жил от минеральных ассоциаций, действительно связанных с околожильными изменениями вмещающих горных пород.

В отдельной, **4-й главе** (стр.85 – 109) рассматривается **минеральный состав руд**. Рассмотрению их предшествует таблица, из которой следует, что в рудах присутствуют типичные для золоторудных месторождений минералы. Отдельно рассмотрены нерудные и рудные минералы. И, если в таблице 13, где дан список нерудных минералов и их количественные соотношения, то для рудных этого не сделано. Ведь для формационного анализа как раз важен именно этот показатель. Указано лишь, что пирит, арсенопирит и халькопирит являются главными составляющими руды. В главе дано схематичное описание всех рудных минералов на основе электронно-микроскопических и микроскопических исследований.

Весьма важными являются новые данные о химическом составе сульфидов, сульфосолей и сульфотеллуридов, а также теллуридов золота. Показано, что сложные сульфосоли свинца и меди достаточно широко распространены в рудах месторождения. В ассоциации с ними находится самородное золото. Детально изучены сульфовисмутиты свинца, в том числе редкие. Как показано на диаграмме $PbS-Bi_2S_3-Sb_2S_3$, все они преимущественно тяготеют к полю свинцово-висмутовых составов.

Относительно детально рассмотрен состав самородного золота, пробность которого варьирует в широких пределах (620 – 960‰), что нетипично для месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации. К сожалению, автор не приводит сведения о распределении пробности золота по рудным телам и по глубине отбора образцов, чтобы попытаться выявить изменчивость пробности с глубиной, хотя изменения содержания серебра в рудах косвенно могут свидетельствовать об этом, но однозначно увязывать это с пробностью золота затруднительно..

На стр. 88 указано, что пирит встречается на всех этапах рудообразования, но рассматриваются 4 морфологические генерации, без привязки к этим этапам. Автор пишет, что арсенопирит зонален и по зонам видно распределение кобальта, ссылаясь на табл.15, в которой указаний на принадлежность анализа к определенной зоне отсутствует. Не подтверждает это и рис. 33, на котором непонятно, какие из белых пятен имеют отношение к обогащенным кобальтом, а какие – висмутом. Это же относится и к утверждению, что включения макровыделений висмута в арсенопирите были приурочены к зонам роста. Более того, в тексте автор указывает на то, что висмутовые минералы приурочены к микротрещинам в арсенопирите. На некоторых рисунках (32А) не указаны размеры.

В выводах к главе автор пишет, ссылаясь на монографию А.М. Спиридонова и др. (2006), что месторождение следует относить к умеренно-сульфидному жильному типу и комбинированному геолого-промышленным типам. Автор в данной главе не касался технологических свойств руд и поэтому нет оснований для такого вывода и непонятно, к чему здесь ссылка на эту работу?

Вывод о тяготении золота к минералам висмута абсолютно правилен, но надо бы указать, что дело здесь не в висмуте, а в теллуре в его минералах. Вывод о сходстве Малиновского месторождения с Дарасунским в общем верен, но прямых сведений о типоморфизме минералов Малиновского месторождения в диссертации нет. Тем не менее, материал главы является в определенной мере обоснованием второго защищаемого положения.

В главе 5. «Геохимические особенности руд» приведен весьма важный материал по концентрациям рудных элементов во вмещающих горных породах, парной корреляции

между ними, линейной продуктивности, вертикальной зональности в изменении содержаний рудных и попутных химических элементов. В результате выявлено две устойчивые группы золотоносных геохимических ассоциаций, различающихся отсутствием или присутствием вольфрама, ассоциирующего с молибденом. Показатели корреляции возрастают с увеличением содержаний рудных элементов и мощности рудных тел. Рассмотрены геохимические особенности четырех групп проб с различными содержаниями золота. Весьма интересно, что содержание висмута максимально для руд со средним содержанием золота. Если бы автор посмотрел связи золота с теллуrom, то увидел бы, что связи висмута с золотом опосредованы через теллур.

Установлено 2 максимума концентраций золота по вертикали. Один из них, верхний (700–750 м), другой – средний (550–650). Первый соответствует вольфрам-золото-серебро-медь-висмут-мышьяковой ассоциации, а второй – золото-серебро-висмут-медь-мышьяк-кобальтовой ассоциации. Для оценки уровня эрозионного среза использованы мультипликативные коэффициенты, основанные на данных наиболее разведанной зоны Меридиональной, которые можно считать приемлемыми для решения задачи. Автор полагает, что верхний уровень частично эродирован, а нижний сохранен и поэтому месторождение следует считать слабо эродированным. Материал этой главы служит обоснованием третьего защищаемого положения.

Глава 6. «Генезис месторождения» предназначена для определения структурного положения месторождения и геодинамической обстановки в юрско-меловое время. Рассмотрены системы рудовмещающих зон разуплотнения и трещиноватости, условий их формирования. Рассматривая стадийность формирования месторождения, автор не определяет, что он понимает под стадиями и как они пространственно и во времени различаются. К первой он относит молибден-вольфрамовую минерализацию первой стадии рудообразования месторождения, связанных с Татибинской магматической серией, возраст которой 105 млн лет. Затем формируются дайки трахибазальтов и трахиандезитбазальтов Дорофеевского риолит-андезитового комплекса. На стр.152 автор утверждает, что «рудные тела с промышленными содержаниями полезных компонентов, как правило, расположены в монцонитах и сопровождаются дайками трахибазальтов и трахиандезитбазальтов Дорофеевского комплекса.» Они дорудные. Возраст их укладывается в 93–90 млн лет, когда формируются минеральные ассоциации «...второй (турмалин-пирит-халькопирит-пирротин-кварцевой) и третьей (халькопирит-пирротиновой) стадий минерализации...». Рис.67 демонстрирует это. Разрыв между первой стадией и второй и совмещенной с ней третьей доказан однозначно, а между второй и третьей, как нам кажется, требует доказательств. Тем более, что на рис. 6б. взаимопереходы между стадиями другие. Приведенные температурные интервалы в тексте диссертации не обсуждались в качестве фактуры. Названия стадий на рис.6б и в тексте стр.151–152 не соответствуют друг другу и требуют идентификации.

В целом же эта глава является обоснованием четвертого защищаемого положения, но требует приведения в соответствие рисунков и текста.

В **Заключении** автор подводит итог изложенному весьма важному в теоретическом и прикладном аспектах материалу. Наиболее важным и обоснованным фактическим материалом является вывод о геодинамической обстановке и возрасте вмещающих горных пород и оруденения, связанных с гранитоидным магматизмом. Однако это не те гранитоиды, с которыми связано редкометалльное оруденение Монголо-Охотского пояса. Традиционно для Востока страны золоторудные месторождения, содержащие висмут, молибден и вольфрам (в шеелите) относят к золото-редкометалльным, что некорректно. Автор относит Малиновское месторождение к золото-висмутному типу, что также не совсем корректно. Важным для решения задач определения эрозионного среза являются результаты изучения изменчивости геохимических особенностей поведения химических элементов по вертикали через посредство мультипликативных коэффициентов их концентраций.

Рассматривая результаты весьма интересного исследования, отметим еще некоторые недочеты, которые следовало учесть автору.

На стр. 37 автор при описании рудного тела Дайковое пишет: «С поверхности рудное тело интенсивно окислено с образованием гётита, гидрогётита, лимонита, малахита, ковеллина, скородита» И это же – на стр. 36, 38 при описании рудного тела 3, а также на стр. 39, и других. Чем отличается лимонит от смеси гетита и гидрогётита? В описаниях минеральных ассоциаций указываются карбонаты. Но нет данных об их принадлежности к определенному минеральному виду. Что это – кальцит или анкерит?

Правда, есть указание на сидерокальцит, однако, непонятно, что это. На рис.20 в обозначении серий вместо ильменитовая серия обозначена ильметитовая. Рис.20. – верхняя часть, где приведена мультикомпонентная диаграмма распределения большого числа химических элементов почему-то автором отнесена к редкоземельным. Видимо, эти две диаграммы следует разделить.

Таблица 9. Название таблицы следовало бы отредактировать так: Концентрация редкоземельных элементов в цирконах из монцогоаббродиоритов массива Водораздельный (проба Г-9).

Оценивая работу в целом, отметим, что основной заслугой диссертанта является комплексное изучение месторождения золота Малиновское, в результате чего получены: 1) новые данные о геологическом строении и геодинамической позиции рудного узла в сопоставлении с крупным Дарасунским месторождением золото-кварцево-сульфидной формации, 2) получены новые данные о метасоматических преобразованиях вмещающих горных пород, 3) впервые детально изучены минеральный и химический состав руд, выделены их типы, получены данные о химическом составе многих редких минералов, слагающих руды месторождения, 4) выявлена вертикальная зональность и на этой основе оценен уровень эрозионного среза

Защищаемые положения, в основном, обоснованы фактическим материалом. Недостатки обоснования рассмотрены выше.

Достоверность полученных результатов обосновывается большим объемом каменного материала, полученным в процессе документации полотна канав (5868 пог. м) и керна скважин (10083 пог. м), и использования химико-спектральных аналитических данных 12028 проб, 2090 проб пробирного анализа на золото и серебро, 879 химических анализов проб на медь, висмут, свинец, цинк, кобальт, вольфрам и др. Используются электронно-микроскопические, изотопные исследования и др.

Практическая значимость работы весьма велика. Она уже используется в процессе геологического изучения месторождения. Материалы, положенные в основу диссертации, вошли в два производственных отчета ООО «Малиновская золоторудная компания» как самостоятельные разделы. Принцип подхода автора к разработке мультипликативных геохимических коэффициентов могут быть с успехом внедрены в практику ГРР.

Основные результаты и выводы опубликованы в 8 научных публикациях, в том числе 4 – в ведущих научных журналах, входящих в перечень ВАК, из них 3 Web of Science. Публикации и апробация работы соответствуют современным требованиям ВАК к кандидатским диссертациям.

Автореферат в целом соответствует диссертации и отражает её основные положения и выводы.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная к защите работа Доброшевского Константина Николаевича «Геологическая позиция и минералогическо-геохимические особенности Малиновского золоторудного месторождения (Центральное Приморье)», является завершённой научно-квалификационной работой, по теоретическому уровню, новизне, теоретической и практической значимости соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней» в части кандидатских диссертаций, а ее автор Доброшевский Константин Николаевич

заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Юргенсон Георгий Александрович
доктор геолого-минералогических наук,
профессор,
Засл. деятель науки РФ
Главный научный сотрудник
Лаборатории геохимии и рудогенеза
ФГБУН Институт природных ресурсов,
экологии и криологии СО РАН, г. Чита
672014, ул. Недорезова, д.16а

[Handwritten signature]
Подпись заверяю
Специалист ОК ИПРЭК СО РАН
[Handwritten signature]
05.10.2019



Я, Юргенсон Георгий Александрович, автор отзыва, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку
Юргенсон Георгий Александрович
05 октября 2019 г.

[Handwritten signature]
Подпись заверяю
Специалист ОК ИПРЭК СО РАН
[Handwritten signature]
05.10.2019



Подпись заверяю
Специалист ОК ИПРЭК СО РАН
[Handwritten signature]
05.10.2019